

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re PATENT APPLICATION of

Chul-Hwan Choi et al.

Serial No.: [NEW] : Attn: Applications Branch

Filed: January 16, 2002 : Attorney Docket No.: SEC.863

For: RESIDUAL GAS REMOVING DEVICE AND METHOD THEREOF

J1002 U.S. PTO  
10/046282  
01/16/02

CLAIM OF PRIORITY

Honorable Assistant Commissioner for Patents and Trademarks,  
Washington, D.C. 20231

Sir:

Applicants, in the above-identified application, hereby claim the priority date  
under the International Convention of the following Korean application:

Appln. No. 2001-2814 filed January 18, 2001

as acknowledged in the Declaration of the subject application.

A certified copy of said application is being submitted herewith.

Respectfully submitted,

VOLENTINE ERANCOS, PLLC

  
Adam C. Volentine  
Registration No 33.289

12200 Sunrise Valley Drive, Suite 150  
Reston, Virginia 20191  
Tel. (703) 715-0870  
Fax. (703) 715-0877

Date: January 16, 2002

11002 U.S.A  
10/046282  
01/16/02

대한민국특허청  
KOREAN INDUSTRIAL  
PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto  
is a true copy from the records of the Korean Industrial  
Property Office.

출원번호 : 특허출원 2001년 제 2814 호  
Application Number

출원년월일 : 2001년 01월 18일  
Date of Application

출원인 : 삼성전자 주식회사  
Applicant(s)

2001      02      06      일  
년      월      일

특허청  
COMMISSIONER

【서류명】	특허 출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【제출일자】	2001.01.18
【발명의 명칭】	개스공급장치의 잔류가스 제거장치
【발명의 영문명칭】	UNIT AND METHOD FOR REMOVING REMAINING GAS OF GAS SUPPLY DEVICE
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	김능균
【대리인코드】	9-1998-000109-0
【포괄위임등록번호】	1999-005679-8
【발명자】	
【성명의 국문표기】	최철환
【성명의 영문표기】	CHOI,Chul Hwan
【주민등록번호】	740411-1047211
【우편번호】	157-017
【주소】	서울특별시 강서구 화곡7동 371번지 55호 4동 4반
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	전진호
【성명의 영문표기】	JEON,Jin Ho
【주민등록번호】	660302-1458214
【우편번호】	139-206
【주소】	서울특별시 노원구 상계6동 주공APT 210동 404호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김용갑
【성명의 영문표기】	KIM,Yong Gab
【주민등록번호】	661028-1850513
【우편번호】	441-460

【주소】 경기도 수원시 권선구 금곡동 LG빌리지APT 520번지 407동  
1201호

【국적】 KR

【발명자】

【성명의 국문표기】 이종승

【성명의 영문표기】 YI, Jong Seung

【주민등록번호】 691010-1047819

【우편번호】 442-470

【주소】 경기도 수원시 팔달구 영통동 황골주공APT 154동 1004호

【국적】 KR

【발명자】

【성명의 국문표기】 이민우

【성명의 영문표기】 LEE,Min Woo

【주민등록번호】 740603-1797822

【우편번호】 137-070

【주소】 서울특별시 서초구 서초동 1430-11번지

【국적】 KR

【발명자】

【성명의 국문표기】 김경태

【성명의 영문표기】 KIM,Kyung Tae

【주민등록번호】 701125-1770127

【우편번호】 442-380

【주소】 경기도 수원시 팔달구 원천동 548번지 원천주공 2단지 21  
동 701호

【국적】 KR

【발명자】

【성명의 국문표기】 조찬형

【성명의 영문표기】 CHO,Chan Hyung

【주민등록번호】 710820-1011833

【우편번호】 445-970

【주소】 경기도 화성군 태안읍 병점리 809번지 주공APT 114동 160  
호

【국적】 KR

【심사청구】 청구

1020010002814

2001/2/

【취지】

특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사 를 청구합니다. 대리인  
김능균 (인)

【수수료】

【기본출원료】 14 면 29,000 원

【가산출원료】 0 면 0 원

【우선권주장료】 0 건 0 원

【심사청구료】 8 항 365,000 원

【합계】 394,000 원

【첨부서류】 1. 요약서·명세서(도면)\_1통

**【요약서】****【요약】**

본 발명은 반도체 제조설비에서 개스공급장치의 개스라인에 잔류하는 WF6개스를 제거하는 잔류개스 제거장치에 관한 것이다.

반도체 제조설비에서 메인데포지션스텝에서 WF6개스를 챔버에 공급한 후 로우스트레스 밸브에 연결된 개스라인에 잔류된 WF6개스를 벤트시켜 제거하므로 개스라인에 남아 있는 WF6개스가 다음스텝에서 알곤 등의 캐리어개스와 함께 챔버에 들어가지 않도록 하여 웨이퍼 표면의 스트레스를 감소시킨다.

**【대표도】**

도 2

**【색인어】**

로우스트레스, 스트레스감소, 잔류개스 제거

## 【명세서】

## 【발명의 명칭】

가스공급장치의 잔류가스 제거장치{UNIT AND METHOD FOR REMOVING REMAINING GAS OF GAS SUPPLY DEVICE}

## 【도면의 간단한 설명】

도 1은 종래의 반도체 제조설비의 가스공급장치의 구성도

도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 반도체 제조설비의 가스공급장치의 잔류가스 제거장치의 구성도

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 도 2의 동작흐름도를 나타낸 도표

## \* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명 \*

10: 메인가스통 20: WF6가스공급통

30: 8개의 밸브 40: 업스트림밸브

50: 퍼지밸브 60: 다수의 MFC

70: 8개의 벤트밸브 80: 8개의 다운스트림밸브

81: 가스라인 82: 포라인

90: 챔버 91: 인너니들 벤트밸브

92: 아웃니들 벤트밸브 100: 로우스트레스밸브

102: 포라인벤트밸브 104: 펌프

**【발명의 상세한 설명】****【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

<13> 본 발명은 반도체 제조설비에서 개스공급장치의 잔류개스 제거장치에 관한 것으로, 특히 반도체 제조설비에서 개스공급장치의 개스라인에 잔류하는 WF6개스를 제거하는 잔류개스 제거장치에 관한 것이다.

<14> 일반적으로 DCS(Diclor Siliden) WSix공정에서 dichloro silane과 WF6개스의 반응으로 텅스텐 실리사이드(Tungsten silicide) 막질을 성장시킨다. WSix막질은 폴리실리콘(Poly silicon)위에 막질이 성장되어 패터닝(Patterning)되어 함께 병렬저항을 형성하여 저저항 비트라인과 워드라인을 얻을 수 있다. 이렇게 두 막질을 붙여 배선을 만들고 병렬저항을 형성하게 되면 발생될 수 있는 결함(DEFECT)로는 상부에 막질이 형성되는 WSix막질의 Adhesion이 감소되었을 때 두 막질의 스트레스 차이에 의해 후속공정인 BPSG reflow(830°C, 30')와 DIFFUSION공정인 SiN depo(1100°C)에서 열처리가 되면서 두 막질이 떨어지는 현상이 발생한다. 이러한 현상을 딜레머네이션(delamination)이라 한다. WSix 막질을 형성하는데 있어 딜레머네이션(delamination)을 줄이는 것이 필수적이며, 메인 DEPO 스텝후에 WF6개스를 제거하여 막질의 텅스텐(W)과 실리콘(Si)비율이 달라져 텅스텐 양이 초과(W-rich)되는 것을 방지하여 로우 스트레스 막질을 얻어 결함(DEFECT)발생을 제어할 수 있다.

<15> 도 1은 종래의 반도체 제조설비의 개스공급장치의 구성도이다.

<16> 10은 DCS(Dichloro Silane)개스통으로 각종 개스를 공급한다. 20은 WF6개스공급통으로

WF6개스를 공급한다. 30은 8개의 밸브(SV1~SV8)구성되어 각 개스라인의 에어를 제거하기 위한 밸브이다. 40은 8개의 업스트림밸브(UV1~UV8)로 이루어져 MFC교체 시 메인개스통(10)이나 WF6개스공급통(20)으로부터 각종 개스가 공급되지 않도록 차단시키는 밸브이다. 50은 8개의 퍼지밸브(Purge Valve)(PV1~PV8)로 구성되어 MFC교체 시 각 개스라인에 잔류되어 있는 개스를 제거하기 위해 퍼지시키는 밸브이다. 60은 8개의 다수의 MFC(MASS FLOW CONTROLLER)(MF1~MF8)로 구성되어 각 개스라인의 개스압력을 조절한다. 70은 8개의 벤트밸브(VV1~VV8)로 구성되어 각 개스라인의 잔류개스를 벤트시키는 밸브이다. 80은 8개의 다운스트림밸브(DV1~DV8)로 구성되어 MFC교체 시 챔버(90)에 연결된 개스라인으로부터 개스가 외부로 유출되지 않도록 차단시키는 밸브이다. 100은 상기 MFC(MF5~MF8)로부터 개스라인을 통해 공급되는 개스를 공급 또는 차단하기 위한 로우스트레스밸브이다. 91은 인너니들 벤트밸브(INNER NIDDLE VENT VALVE)이고, 92는 아웃니들 벤트밸브(OUT NIDDLE VENT VALVE)이다. 이때 인너니들 벤트밸브(91)는 풀오픈(FULL OPEN)시키고, 아웃니들 벤트밸브(92)의 오픈(OPEN) 또는 클로즈(CLOSE)를 통해 유니포미티(UNIFORMITY)를 조절하고, WSix막의 두께는 데포타임(DEPO TIME)으로 조절한다. 이때 인너니들 벤트밸브(91)는 샤워헤드(SHOWER)가 인너존(INNER ZONE), 아웃터존(OUTER ZONE)으로 나뉘어 있어 각각으로 나가는 개스양을 조절하여 유니포미티(UNIFORMITY)를 조절한다.

<17> 상기와 같은 종래의 개스공급장치는 메인데포(MAIN DEPO)스텝 때 사용되는 WF6개스가 개스라인(81)에 남아 있다가 다음 스텝에서 아르곤(Ar) 등의 캐리어 개스와 함께 로우스트레스 밸브(100)를 통해 챔버(90)로 들어가 웨이퍼 표면에 텅스텐양이 초과(W-rich)되어 스트레스가 증가되는 문제가 있었다.

**【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】**

<18> 따라서 본 발명의 목적은 상기와 같은 문제를 해결하기 위해 반도체 제조설비에서 MAIN DEPO스텝때 사용되어 개스라인내에 남아 있는 WF6개스를 벤트시켜 웨이퍼의 스트레스를 감소시키는 개스공급장치의 잔류개스 제거장치를 제공함에 있다.

**【발명의 구성 및 작용】**

<19> 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 반도체 제조설비의 잔류개스 제거장치에 있어서, 복수의 MFC로부터 개스라인을 통해 공급되는 개스를 챔버로 공급 또는 차단하기 위한 로우스트레스밸브와, 상기 로우스트레스밸브의 개스 인입 라인에 연결된 개스라인 상에 설치되어 상기 개스라인에 잔류 WF6개스를 제거하기 위한 WF6개스 제거부로 구성함을 특징으로 한다.

<20> 이하 본 발명에 따른 바람직한 실시 예를 첨부한 도면을 참조하여 상세히 설명한다. 그리고 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다.

<21> 도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 반도체 제조설비의 개스공급장치의 잔류개스 제거장치의 구성도이다.

<22> 10은 DCS개스통으로 각종 개스를 공급한다. 20은 WF6개스공급통으로 WF6개스를 공급한다. 30은 8개의 밸브(SV1~SV8)구성되어 각 개스라인의 에어를 제거하기 위한 밸브이다. 40은 8개의 업스트림밸브(UP STREAM VALVE)(UV1~UV8)로 이루어져 MFC교체 시 DCS

개스통(10)이나 WF6개스공급통(20)으로부터 각종 개스가 공급되지 않도록 차단시키는 밸브이다. 50은 8개의 퍼지밸브(Purge Valve)(PV1~PV8)로 구성되어 MFC교체 시 각 개스라인에 잔류되어 있는 개스를 제거하기 위해 퍼지시키는 밸브이다. 60은 8개의 다수의 MFC(MASS FLOW CONTROLLOR)(MF1~MF8)로 구성되어 각 개스라인의 개스압력을 조절한다. 70은 8개의 벤트밸브(VV1~VV8)로 구성되어 각 개스라인의 잔류개스를 벤트시키는 밸브이다. 80은 8개의 다운스트림밸브(DV1~DV8)로 구성되어 MFC교체 시 챔버(90)에 연결된 개스라인으로부터 개스가 외부로 유출되지 않도록 차단시키는 밸브이다. 100은 상기 MFC(MF5~MF8)로부터 개스라인을 통해 공급되는 개스를 공급 또는 차단하기 위한 로우스트레스밸브이다. 91은 인너니들 벤트밸브(INNER NIDDLE VENT VALVE)이고, 92는 아웃니들 벤트밸브(OUT NIDDLE VENT VALVE)이다. 이때 인너니들 벤트밸브(91)는 풀오픈(FULL OPEN)시키고, 아웃니들 벤트밸브(92)의 오픈(OPEN) 또는 클로즈(CLOSE)를 통해 유니포미티(UNIFORMITY)를 조절하고, WSix막의 두께는 데포타임(DEPO TIME)으로 조절한다. 이때 인너니들 벤트밸브(91)는 샤워헤드(SHOWER)가 인너존(INNER ZONE), 아웃터존(OUTER ZONE)으로 나뉘어 있어 각각으로 나가는 개스양을 조절하여 유니포미티(UNIFORMITY)를 조절한다. 102는 MAIN DEPO스텝때 사용되어 개스라인(81)에 잔류 WF6개스를 벤트시키는 포라인밸브(FORELINE Vent Valve)이다. 104는 포라인밸브(102)를 통해 잔류WF6 개스가 벤트되도록 펌핑동작을 수행한다.

<23> 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 도 2의 동작흐름을 나타낸 도표이다.

<24> 도 3의 1번스텝부터 15번스텝까지 동작에 의해 DCS(Diclor Siliden) WSix공정을 수행하게 되는데, 메인 데퍼지션 스텝인 10번 BULK스텝이후에 로우스트레스 밸브(LSV)를 닫은 후 펌프(40)를 동작시켜 포라인밸브(FVV)를 오픈시켜 개스라인(81)에 남아있는 WF6

개스를 제거한다.

<25> 본 발명의 일 실시 예에서는 개스라인(81)에 남아있는 WF6개스를 제거하기 위해 개스라인(81)에 설치된 포라인벤트밸브(102)를 통해 벤트하도록 하고 있으나, 로우스트레스밸브(100)의 메니폴드(MANIFOLD)라인에 바이패스밸브를 연결하여 개스라인(81)에 잔류된 WF6개스를 제거하도록 할 수도 있다.

<26> 본 발명의 또 다른 실시 예에서는 로우스트레스밸브(100)의 메니폴드(MANIFOLD)라인을 포라인(FORELINE)(82)에 연결하여 개스라인(81)에 잔류된 WF6개스를 제거하도록 할 수도 있다.

<27> 본 발명의 또 다른 실시 예에서는 로우스트레스밸브(100)의 메니폴드(MANIFOLD)라인을 어밸브에 연결하여 개스라인(81)에 잔류된 WF6개스를 제거하도록 할 수도 있다.

<28> 본 발명의 또 다른 실시 예에서는 로우스트레스밸브(100)의 메니폴드(MANIFOLD)라인을 포라인(FORELINE)(82)에 연결하여 Ar, N<sub>2</sub> 혹은 불활성개스를 사용하여 상기 메니폴드라인과 포라인(82)을 통해 개스라인(81)에 잔류된 WF6개스를 제거하도록 할 수도 있다.

### 【발명의 효과】

<29> 상술한 바와 같이 본 발명은 반도체 제조설비에서 메인데포지션스텝에서 WF6개스를 챔버에 공급한 후 로우스트레스 밸브에 연결된 개스라인에 잔류된 WF6개스를 벤트시켜 제거하므로 개스라인에 남아있는 WF6개스가 다음스텝에서 알곤 등의 캐리어개스와 함께 챔버에 들어가지 않도록 하여 웨이퍼 표면의 스트레스를 감소시킬 수 있는 이점이 있다.

1020010002814

2001/2/

**【특허 청구범위】****【청구항 1】**

반도체 제조설비의 개스공급장치의 잔류개스 제거장치에 있어서,

복수의 MFC로부터 개스라인을 통해 공급되는 개스를 챔버로 공급 또는 차단하기 위한  
로우스트레스밸브와,

상기 로우스트레스밸브의 개스 인입 라인에 연결된 개스라인상의 잔류 WF6개스를 제거하  
기 위한 WF6개스 제거부로 구성함을 특징으로 하는 반도체 제조설비에서 개스공급장치의  
잔류개스제거장치.

**【청구항 2】**

제1항에 있어서, 상기 WF개스 제거부는,

상기 로우스트레스밸브의 개스 인입 라인에 연결된 개스라인상에 설치되어 상기 개스라  
인에 잔류 WF6개스를 제거하기 위한 WF6개스 제거부로 구성함을 특징으로 하는 반도체  
제조설비에서 개스공급장치의 잔류개스제거장치.

**【청구항 3】**

제2항에 있어서, 상기 WF6개스 제거부는,

상기 로우스트레스밸브의 개스 인입 라인에 연결된 개스라인상에 설치되어 상기 개스라  
인에 잔류 WF6개스를 벤트시키는 포라인벤트밸브와.

상기 포라인벤트밸브를 통해 잔류 WF6 가스가 벤트되도록 펌핑동작을 수행하는 펌프로 구성함을 특징으로 하는 반도체 제조설비에서 개스공급장치의 잔류가스 제거장치.

#### 【청구항 4】

제1항에 있어서, 상기 WF6가스 제거부는,

상기 로우스트레스밸브의 개스 인입 라인에 연결된 개스라인상에 설치되어 상기 개스라인에 잔류 WF6가스를 벤트시키는 포라인벤트밸브와,

상기 포라인벤트밸브를 통해 잔류 WF6 가스가 벤트되도록 펌핑동작을 수행하는 펌프로 구성함을 특징으로 하는 반도체 제조설비에서 개스공급장치의 잔류가스 제거장치.

#### 【청구항 5】

제1항에 있어서, 상기 WF6가스 제거부는,

상기 로우스트레스밸브의 메니폴드라인을 포라인에 연결하여 상기 개스라인에 잔류된 WF6가스를 제거함을 특징으로 하는 반도체 제조설비에서 개스공급장치의 잔류가스 제거장치.

#### 【청구항 6】

제1항에 있어서, 상기 WF6가스 제거부는,

상기 로우스트레스밸브의 메니폴드라인에 바이패스를 연결하여 상기 개스라인

에 잔류된 WF6가스를 제거함을 특징으로 하는 반도체 제조설비에서 개스공급장치의 잔류  
가스 제거장치.

### 【청구항 7】

제1항에 있어서, 상기 WF6가스 제거부는,

상기 로우스트레스밸브의 메니폴드라인을 포라인에 연결하여 Ar, N<sub>2</sub> 혹은 불활성가스를  
사용하여 상기 메니폴드라인과 상기 포라인을 통해 상기 개스라인에 잔류된 WF6가스를  
제거함을 특징으로 하는 반도체 제조설비에서 개스공급장치의 잔류가스 제거장치.

### 【청구항 8】

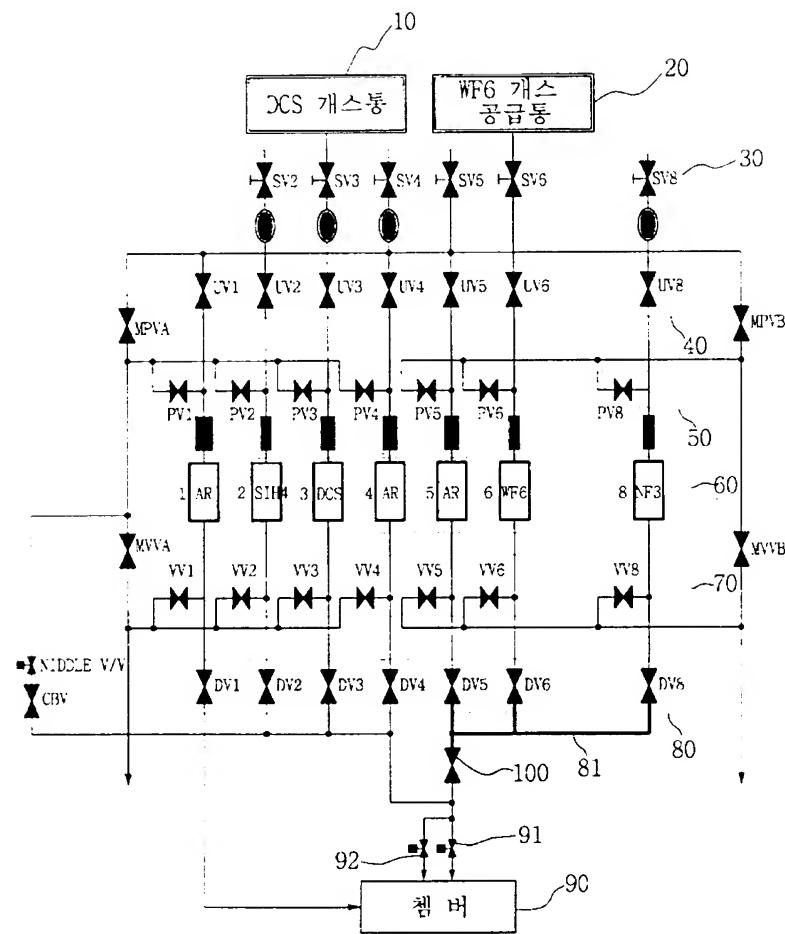
반도체 제조설비의 개스공급장치의 잔류가스 제거장치에 있어서,

복수의 MFC로부터 개스라인을 통해 공급되는 개스를 챔버로 공급 또는 차단하기 위한  
로우스트레스밸브와,

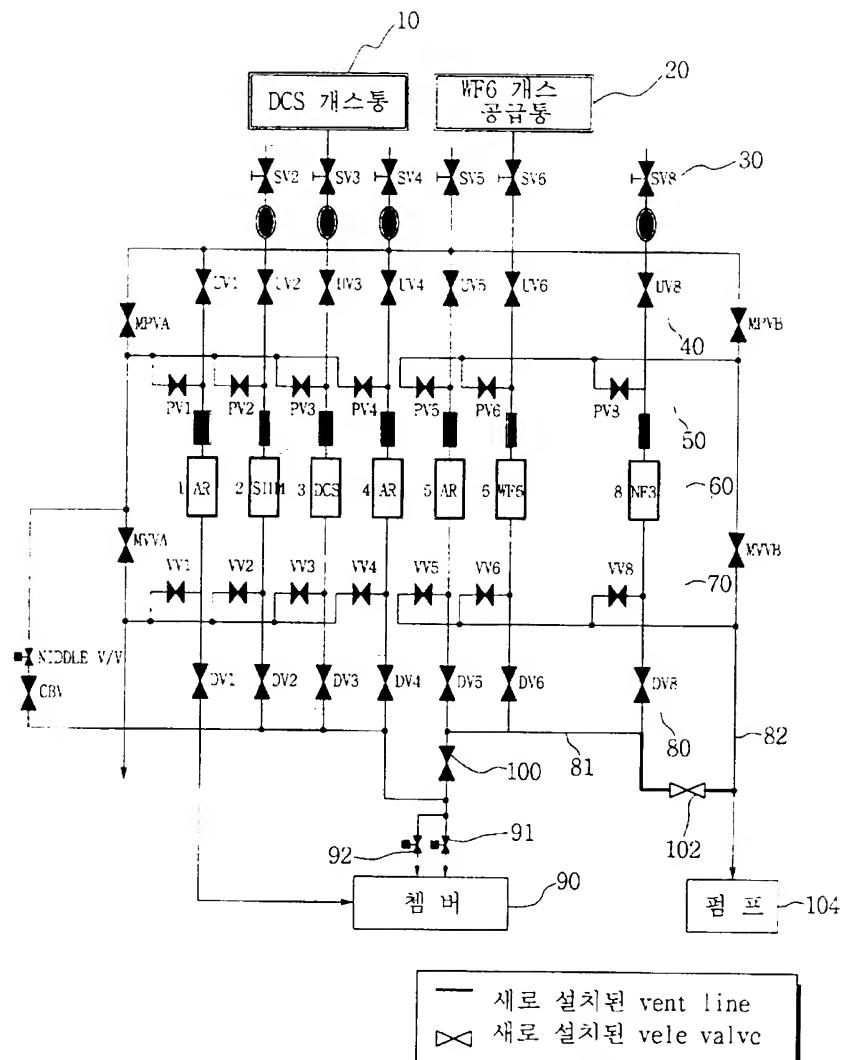
상기 로우스트레스밸브의 메니폴드라인에 연결되어 상기 개스라인에 잔류된 WF6 개스를  
제거하기 위한 에어밸브로 구성함 특징으로 하는 반도체 제조설비에서 개스공급장치의  
잔류가스 제거장치.

## 【도면】

【도 1】



【도 2】



## 【도 3】

	Step Name	Time (sec)	Press (mtoorr)	HIVAC	BsAr	SiH <sub>4</sub>	DCS	4Ar	5Ar	WF <sub>6</sub>	VALVE OPEN
1	P/D	20	0	E	50(v)	0	0	50(v)	50(v)	0	UV1,4,5 VV1,4,5 LSV
2	Heat Up	20	300	D	50	0	0	500	500	0	UV1,4,5 DV1,4,5 LSV
3	Heat Up	30	300	D		0	0	500	500	0	UV1,4,5 DV1,4,5 LSV
4	SiH <sub>4</sub> vent	3	300	D	50	300(v)	0	500	500	0	UV1,2,4,5 DV1,4,5 VV2 LSV
5	SiH <sub>4</sub> flush	40	300	D	50	300	0	500	200	0	UV1,2,4,5 DV1,2,4,5 LSV
6	P/D	20	0	E	0	0	0	0	0	0	
7	DCS vent	5	0	E	50(v)	0	50(v)	50(v)	50(v)	0	UV1,3,4,5 VV1,3,4,5 LSV
8	DCS flush	10	120	D	100	0	106	500	300	5.5(v)	UV1,3,4,5,6 DV1,3,4,5 VV6 LSV
9	Nucleation	12	120	D	100	0	106	500	300	5.5	UV1,3,4,5,6 DV1,3,4,5,6 LSV
10	Bulk	20	120	D	100	0	185	500	300	13	UV1,3,4,5,6 DV1,3,4,5,6 LSV
11	DCS Post	3	120	D	100	0	175	500	300	0	UV1,3,4,5 DV1,3,4,5 LSV
12	Ar Purge	15	120	D	100	0	0	500	5000	0	UV1,4,5 DV1,4,5 LSV
13	P/D	15	0	E	0	0	0	0	0	0	
14	SiH <sub>4</sub> Post	3	120	D	100	300	0	500	200	0	UV1,2,4,5 DV1,2,4,5 LSV
15	P/D	30	0	E	0	0	0	0	0	0	

(주)  
MFC1,2,3,4와 MFC5,6,8이 GAS BOX A,B로 나누어져 있음.  
GAS BOX A,B에서 나온 GAS는 한 GAS LINE에서 합류하여 다시 INNER, OUTER NIDDLE V/V로 나누어짐.  
INNER NIDDLE V/V는 FULL OPEN, OUTER NIDDLE V/V는 15~25mm 사이로 조절하여 UNIFORMITY를 조절함.  
(v)는 VENT VALVE를 통해 VENT됨.  
HIVAC(E)는 turbo pump를 통하여 pumping하고 (D)는 turbo를 거치지 않고 dry pump로 pumping함